

EDIÇÃO
ESPECIAL
Nº4

Indústria & Competitividade



CONEXÕES GLOBAIS potencializam inovações

Institutos SENAI e UniSENAI de Santa Catarina se alinham a centros mundiais de excelência e desenvolvem soluções para tornar a indústria brasileira mais competitiva



Presidente
Gilberto Seleme

1º Vice-Presidente
André Armin Odebrecht

Diretor 1º Secretário
Edvaldo Ângelo

Diretor 2º Secretário
Nivaldo Pinheiro

Diretor 1º Tesoureiro
Marco Aurélio Alberton

Diretor 2º Tesoureiro
Evair Oenning

Diretoria executiva
Alfredo Piotrovski
Carlos José Kurtz
Daniel Tenconi
Fabrício Pereira
José Eduardo Fiates

Indústria & Competitividade

ESPECIAL INOVAÇÃO

Coordenação
Maurício Cappra Pauletti, Pedro Paulo
Montrose Marques e Raphaela Berka

Edição
Vladimir Brandão

Colaboração
Leo Laps e Maurício Oliveira

Jornalista responsável
Elmar Meurer (984 JP)

Edição de arte
Luciana Carranca

Produção executiva
Maria Paula Garcia

Revisão
Lu Coelho

Distribuição
Filipe Scotti

Apoio editorial
Ana Clara Ciaci, Gabriela Crippa,
Matheus Garcia de Jesus e Valério Piana

imprensa@fiesc.com.br
(48) 3231 4670
www.fiesc.com.br



APRESENTAÇÃO



FILIPPE SCOTTI

A internacionalização dos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia e do UniSENAI de Santa Catarina marca uma nova etapa na consolidação do Estado como polo estratégico de inovação industrial no Brasil. Com base em uma atuação colaborativa e orientada para resultados concretos, as instituições ampliam significativamente suas conexões com centros de Ciência e Tecnologia (ICTs) e de ensino do exterior. Parcerias com referências mundiais, como o Instituto Fraunhofer (Alemanha) e o MIT (Estados Unidos), viabilizam o desenvolvimento de projetos conjuntos e acesso a fundos internacionais de fomento à inovação.

Além disso, as colaborações têm promovido um intercâmbio dinâmico de tecnologias e experiências profissionais, fortalecendo a capacidade da indústria brasileira de competir em um cenário global cada vez mais tecnológico e exigente. Tecnologias desenvolvidas em Santa Catarina vêm sendo aplicadas em outros países ao mesmo tempo que soluções internacionais de ponta são adaptadas e transferidas para a realidade brasileira, contribuindo para o avanço sustentável e competitivo da indústria nacional.

Gilberto Seleme

Presidente da FIESC

Novas fronteiras para a inovação

Internacionalização dos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia e do UniSENAI de Santa Catarina conecta o Brasil aos centros de excelência mundiais e amplia os horizontes da indústria

Por mais de uma década, os Institutos SENAI de Inovação (ISI) de Santa Catarina, assim como os Institutos SENAI de Tecnologia (IST), vêm trilhando uma jornada de crescimento e consolidação no Brasil. Agora, com um nível de maturidade elevado, avançam em um novo ciclo estratégico: o da internacionalização. Dentre os objetivos estão a ampliação de parcerias e a visibilidade internacional, a geração de receitas com projetos e tecnologias desenvolvidas localmente, mas com aplicação global, e a transferência de tecnologia desenvolvida no exterior para o Brasil, além de elevar a mobilidade internacional das equipes de pesquisadores e acadêmicos. “Queremos ser reconhecidos pelas instituições relevantes no mundo como parceiros capazes de desenvolver projetos de alto nível tecnológico”, afirma Fabrício Pereira, diretor regional do SENAI/SC.

A atuação internacional se materializa de diversas maneiras, e pode ser dimensionada pelas mais de 400 ações distintas realizadas pelos Institutos SENAI de Inovação, de Tecnologia e também o UniSENAI/SC, que alinham suas estratégias para o atendimento das demandas da indústria. Até meados de 2025, as ações haviam envolvido 164 parceiros internacionais, impactando projetos, empresas e profissionais por meio de missões, eventos, intercâmbios e cooperações tecnológicas, além de outras interações – uma amostra dessas ações e parcerias está descrita nos *cases* desta edição.

“A competitividade da indústria hoje se dá em um estágio de domínio tecnológico de nível internacional. Então, é fundamental que os Institutos SENAI tenham exposição às demandas internacionais e trabalhem em parceria com instituições de Ciência e Tecnologia de fora do País”, diz Gustavo Leal, diretor-geral do SENAI Nacional. “Santa Catarina está na vanguarda. Os Institutos SENAI do Estado têm desempenho acima da média nacional e avançam internacionalmente”, destaca Leal.

A internacionalização está no DNA dos Institutos SENAI de Inovação, que foram idealizados para fazerem a ponte entre universidades e empresas, transformando o conhecimento científico em produtos viáveis. A principal inspiração para a criação da rede é o Instituto Fraunhofer de Sistemas de Produção e Tecnologia de Design (IPK), de Berlim, Alemanha, que faz parte da maior organização de pesquisa aplicada da Europa.

O Fraunhofer foi contratado para auxiliar no planejamento e



Gustavo Leal, diretor do SENAI Nacional, e Fabrício Pereira, diretor regional do SENAI/SC: exposição às demandas internacionais

implementação de cada um dos 28 Institutos SENAI localizados em diversas regiões do País, com foco no desenvolvimento de pesquisa aplicada e orientação para o mercado. A implantação da rede também contou com o apoio do Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Cambridge, nos Estados Unidos, que é referência mundial em inovação de base tecnológica, para analisar o ecossistema de inovação brasileiro e propor metodologias e práticas adaptadas às particularidades do Brasil.

400 ações distintas já foram promovidas pelos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia de SC e pelo UniSENAI

164 parceiros internacionais foram envolvidos, impactando projetos, empresas e profissionais (dados de julho de 2025)



Institutos Fraunhofer IPK e MIT AMBOS FORAM INSPIRAÇÃO E AJUDARAM A PROJETAR E IMPLEMENTAR OS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO

Cabe atualmente ao Fraunhofer realizar o monitoramento dos Institutos SENAI, tanto individualmente quanto em conjunto, avaliando o nível de maturidade tecnológica e outros aspectos. “Desde o início, os Institutos SENAI de Inovação de Santa Catarina apresentavam um *mindset* diferenciado, voltado para uma atuação próxima da indústria e com foco em suas demandas reais”, afirma David Domingos, diretor de desenvolvimento de negócios

internacionais do Fraunhofer IPK, que contribuiu diretamente para a concepção e implementação da rede brasileira. De fato, desde então os Institutos SENAI catarinenses se destacam como os que obtêm as maiores pontuações em avaliações tanto do Fraunhofer quanto do SENAI Nacional.

De acordo com Domingos, Santa Catarina já tinha uma presença forte na oferta de serviços tecnológicos especializados, o que tornou a transição para uma agenda mais estruturada de inovação colaborativa com a indústria algo natural e fluido. Agora, ele observa o avanço dos Institutos SENAI catarinenses na condução de projetos relevantes de cooperação com diferentes países e ecossistemas de inovação ao redor do mundo. “Essa abertura e a inserção internacional demonstram que os Institutos SENAI compreendem a importância estratégica da internacionalização nas agendas de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Trata-se de uma visão moderna e necessária para ampliar o impacto e a competitividade da indústria brasileira no cenário global”, diz.

A internacionalização, entretanto, não é uma condição que se alcança instantaneamente ou pela simples vontade, mas por meio de um longo processo repleto de etapas e desafios, dos mais prosaicos aos mais complexos. O investimento passa, por exemplo, pela capacitação de pessoas e o desenvolvimento de cultura organizacional voltada ao ambiente global.

No ambiente dos Institutos SENAI e do UniSENAI catarinenses há clubes de conversação em inglês, incentivos financeiros para estudos de idiomas, metas de proficiência linguística e intercâmbios técnicos constantes. Em média, são realizadas entre 40 e 50 mobilidades internacionais por ano, envolvendo estudantes, docentes e pesquisadores. “A língua é só uma ferramenta. O que a gente busca é criar um ambiente favorável, com cultura, incentivo e participação”, afirma Valério Piana, coordenador de internacionalização dos Institutos SENAI de Tecnologia, Inovação e UniSENAI.

Parcerias formais com instituições de ensino e Ciência e Tecnologia



Alemanha

Industrie 4.0 Maturity Center (i4MC)



Brasil

Associação Brasileira de Educação Internacional (Faubai)



EUA

Olympic College

American Global Tech University (AGTU)

Industrial Liaison Program of the Massachusetts Institute of Technology (MIT – ILP)

Florida Tech University – Center for Advanced Manufacturing and Innovative Design (Camid)

Must University / Miami College, LLC

Laser Institute of America (LIA)



Equador

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)



Finlândia

Turku University of Applied Sciences (Turku AMK)



Guiana Francesa

GIP FCIP



México

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)



Portugal

Universidade Nova de Lisboa (UNL) – FCT
Universidade do Minho

Ações de internacionalização

- Visitas técnicas (*inbound e outbound*)
- Participações em fóruns internacionais
- Treinamentos técnicos
- Intercâmbio de pesquisadores e acadêmicos
- Consultorias internacionais
- Projetos de P&D e transferência de tecnologia
- Eventos internacionais organizados
- Publicações e participações em congressos
- Registros de propriedade intelectual
- Receita internacional gerada por prestação de serviços

Outros desafios são a escassez de recursos financeiros específicos para ações de internacionalização, a elaboração de contratos sob legislações estrangeiras e as dificuldades em se acessar oportunidades como chamadas, editais e programas de



O 4º Matchmaking Suécia-Brasil foi realizado no Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados, em Florianópolis, em 2024

financiamento ao redor do mundo, além da prospecção de parcerias e projetos. As barreiras têm sido continuamente superadas. As ações já resultaram em parcerias formais com 15 organizações internacionais e mais de 40 potenciais, em negociação com universidades e centros de pesquisa de países como Canadá, Bélgica, Finlândia, Noruega, Estados Unidos e República Tcheca, além de países da África e da América Latina.

A articulação também garantiu presença em editais de financiamento com recursos internacionais, como o Imagine Fund (Canadá), 100K Strong in the Americas (EUA) e chamadas bilaterais com países europeus. Somam-se a realização de projetos de P&D, transferência de tecnologia e receita gerada por prestação de serviços tecnológicos, participações em fóruns e feiras, intercâmbios, visitas e treinamentos técnicos, publicações e a organização de eventos internacionais – o UniSENAI, por exemplo, realiza anualmente um simpósio internacional

de ensino, pesquisa e extensão.

A estratégia de internacionalização, traçada com o auxílio do Instituto Fraunhofer, se baseia em quatro pilares (leia o box) e se alinha às vantagens comparativas que o Brasil possui em áreas de interesse internacional, como energias renováveis e transição energética, minerais estratégicos, bioeconomia, biodiversidade, agricultura sustentável e um setor de óleo e gás consolidado. “Os Institutos SENAI de Inovação têm potencial para desempenhar um papel estratégico como ponte entre as demandas industriais brasileiras e centros de excelência em pesquisa, desenvolvimento e inovação no exterior”, diz David Domingos, do Fraunhofer.

Por conhecer as necessidades tecnológicas da indústria brasileira e ter acesso aos mecanismos de fomento nacionais, o SENAI pode alavancar suas próprias competências técnicas ao mesmo tempo que articula parcerias com instituições internacionais de referência para acelerar o desenvolvimento de rotas tecnológicas no Brasil em áreas onde o conhecimento já está consolidado no exterior, permitindo a adaptação ao contexto nacional.

Trata-se de uma abordagem híbrida, capaz de posicionar o SENAI como articulador técnico e institucional da inovação industrial no Brasil. “Com o aprofundamento da internacionalização vamos qualificar nossa atuação local, gerar impacto econômico e mostrar que Santa Catarina tem ciência e tecnologia de ponta para oferecer ao mundo”, afirma Maurício Cappra Pauletti, gerente executivo de Inovação e Tecnologia do SENAI/SC. [ic](https://www.senai.br)

Da mobilidade à visibilidade: a arquitetura global dos Institutos SENAI

O processo de internacionalização dos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia e do UniSENAI de Santa Catarina é orientado por uma estratégia clara e consistente, baseada em quatro pilares: mobilidade, transferência de tecnologia, captação de recursos internacionais e visibilidade global. Essa estrutura sustenta o esforço dos Institutos SENAI para se posicionarem como referências não apenas no Brasil, mas também no cenário mundial de pesquisa aplicada à indústria.

O pilar da mobilidade envolve a troca de estudantes, pesquisadores e docentes com instituições estrangeiras, promovendo o intercâmbio de conhecimentos e culturas. Já a transferência de tecnologia diz respeito à exportação de soluções desenvolvidas localmente para outros países, assim como a adaptação de soluções estrangeiras à realidade da indústria brasileira. A captação de recursos internacionais permite que os Institutos SENAI sustentem projetos com fundos de agências estrangeiras, ampliando o alcance e o impacto das iniciativas de inovação.

Por fim, a visibilidade é essencial para consolidar a reputação dos Institutos SENAI e do UniSENAI como parceiros globais de confiança. Isso se dá por meio da participação em feiras, publicação de pesquisas e presença em redes acadêmicas e industriais de alto nível. Os projetos descritos a seguir demonstram a eficácia da estratégia para que o objetivo da internacionalização seja atingido.

- 10 Parceria de alto impacto**
Instituto SENAI de Inovação em Processamento a Laser se torna polo de pesquisas com apoio da República Tcheca
- 12 Colheita automatizada**
Inovação desenvolvida para colhedoras da CNH no Brasil é testada com sucesso nos Estados Unidos
- 14 Inovação com sustentabilidade**
Parceria com instituições internacionais e empresas nacionais de mineração transfere tecnologia ao Brasil
- 18 Benefício mútuo**
Intercâmbio com MIT reforça parceria com uma das universidades mais importantes do mundo
- 20 Expertise tipo exportação**
Serviços e soluções dos Institutos SENAI atendem clientes de mais de 20 países, gerando receitas internacionais
- 24 Um mundo de possibilidades**
Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados obtém apoio internacional para pesquisas de alta relevância





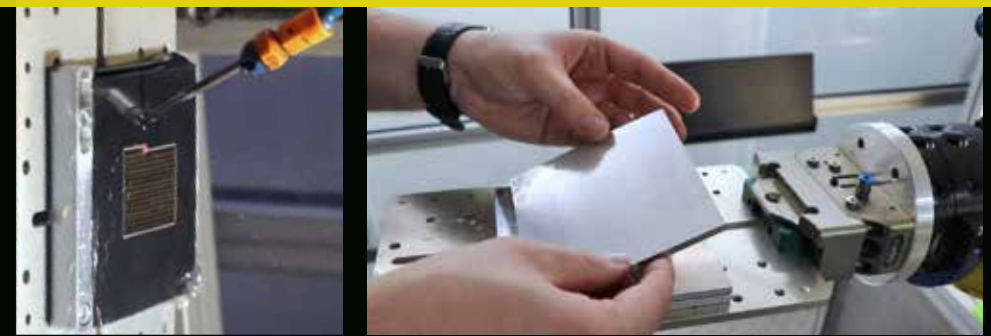
Parceria de ALTO impacto

Com apoio de agências e centros de pesquisa da República Tcheca, o Instituto SENAI de Inovação em Processamento a Laser se torna **polo de pesquisas** que atrai o interesse e investimentos de indústrias estratégicas do Brasil

O Instituto SENAI de Inovação em Processamento a Laser (ISI-PL) está se posicionando como um polo de inovação em tecnologia a laser no Brasil. Projetos como o PROSHOCK e o LINSERT visam aprimorar propriedades de materiais e desenvolver aplicações de ponta para indústrias de alta complexidade, como aeronáutica, automotiva e de fundição, com forte enfoque na sustentabilidade e eficiência. A chave para o sucesso desses empreendimentos reside em parcerias internacionais e no envolvimento de indústrias e startups nacionais, que facilitam a transferência de conhecimento e o acesso a tecnologias de ponta.

O Projeto PROSHOCK, financiado em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), é pioneiro no Brasil ao implementar e disseminar a tecnologia de laser *shock peening* (LSP). Esta é uma alternativa sustentável ao processo tradicional de *shot peening*, aumentando a resistência à fadiga de componentes mecânicos cruciais para diversas indústrias.

O projeto teve início por meio de uma parceria com o HiLASE, renomado centro de pesquisa da República Tcheca, o mesmo que está colaborando com o Instituto SENAI para instalar no Brasil a primeira estação de tratamento por LSP. “Conseguimos transformar essas parcerias em um projeto grande para o Brasil, introduzindo uma tecnologia inovadora e de alto impacto”,



Projetos PROSHOCK e LINSERT trabalham com laser *shock peening* para produzir superfícies especiais para a Tupy, Suspensys e outras empresas

avalia o coordenador técnico do PROSHOCK e do LINSERT, Santiago Javier Caraguay Correa.

A Tupy foi a primeira a demonstrar interesse na possibilidade de usar a tecnologia em parceria com o SENAI. Segundo o diretor de pesquisa e desenvolvimento da indústria catarinense, André Ferrarese, esse tipo de projeto internacional é essencial para a empresa garantir “amplitude e potencial do *roadmap* tecnológico da companhia”. A empresa antevê duas possibilidades para os resultados da pesquisa: um ligado ao aumento de resistência mecânica para suportar motores cada vez mais carregados e com maior eficiência com diferentes tipos de combustíveis sustentáveis. “O segundo potencial da tecnologia é contribuir para sistemas de alta resistência ao hidrogênio”, revela Ferrarese.

A Suspensys participa do projeto com o objetivo de aprimorar tecnicamente componentes metálicos de suspensão para veículos comerciais. De acordo com o engenheiro André Zahn, responsável técnico pelo projeto, a meta é otimizar a resistência à fadiga desses componentes,

focando em áreas que estão sujeitas a cargas cíclicas concentradas e que são de difícil acesso para processos convencionais. “A inserção da Suspensys nesse projeto reforça a visão estratégica da Randoncorp e do Instituto Hercílio Randon (IHR) na busca por inovação e novas tecnologias. A colaboração com o projeto LSP é, portanto, um passo importante para que a empresa possa continuar a desenvolver e aplicar soluções robustas e confiáveis”, afirma Zahn.

Paralelamente ao PROSHOCK, o Projeto LINSERT também se destaca pelo forte componente internacional, contando com a participação de empresas da República Tcheca. Teve início por meio de um consórcio com a Agência de Tecnologia da República Tcheca (TACR), e explora duas frentes principais: na República Tcheca, avalia o processo de LSP para moldes e revestimentos em ferramentas de material duro; no Brasil, desenvolve texturas para a indústria aeronáutica. Essas texturas, criadas com laser, incluem superfícies super-hidrofóbicas para autolimpeza. [IC](#)

COLHEITA automatizada

Sistema de monitoramento é capaz de mensurar em tempo real a proporção entre o produto que está sendo colhido e as impurezas, além de mapear a produtividade de terreno em lavouras

As colhedoras agrícolas vêm passando por transformações significativas nos últimos anos, incorporando recursos tecnológicos que permitem maior eficiência, precisão e sustentabilidade na produção. A automação, o uso de sensores, sistemas de telemetria e inteligência artificial, dentre outros recursos, tornaram essas máquinas verdadeiras centrais digitais de produtividade no campo, capazes de otimizar o uso de insumos e reduzir custos operacionais. No Brasil, um dos maiores mercados agrícolas do mundo, a CNH se destaca como uma das líderes nesse processo de inovação.

Proprietária das marcas Case IH e New Holland, a companhia estabelece parcerias com instituições de pesquisa capazes de desenvolver as tecnologias necessárias. Entre os parceiros globais da multinacional está o Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados (ISI-SE), de Florianópolis, que desenvolveu um sistema de monitoramento de produtividade capaz de mensurar em tempo real a proporção entre o produto que está sendo colhido e impurezas como a palha, e atuar para elevar a eficiência da colheita.

Há várias aplicações em potencial para o recurso, baseado em visão computacional e inteligência artificial. A principal é utilizar a informação para controlar um sistema automático de limpeza da colhedora, algo que no modelo convencional depende do olhar humano. Com esse controle, torna-se possível dosar melhor o esforço do equipamento, o que resulta em preservação das peças e economia

de combustível. “O ventilador que sopra a palha é a segunda maior fonte de consumo de diesel numa colhedora”, conta Patryk Gonçalves, pesquisador em visão computacional e responsável técnico do projeto pelo SENAI.

Outro atrativo do sistema é o fornecimento de mapas de produtividade associados a cada trecho do terreno. Isso permite a identificação de problemas pontuais – como deficiência de nutrientes, presença de pragas ou questões relacionadas à irrigação – e a definição de estratégias para combatê-los, incluindo o planejamento da escolha de variedades de culturas mais adaptadas ao solo.

O diferencial da solução está na utilização de sensores, câmeras e algoritmos avançados para automação de tarefas e tomadas de decisão antes feitas pelo operador. “Além de diminuir a carga dos trabalhadores, há redução de perda de matéria-prima e de quebras da máquina, além do incentivo a práticas agrícolas mais eficientes, sustentáveis e orientadas a dados”, descreve Gonçalves.

João Lucca, gerente de inovação para colhedoras de cana da CNH no Brasil, lembra que a automação contempla a demanda dos clientes por simplificação na operação. “Temos hoje equipamentos repletos de recursos e com centenas de botões.



Automatizar funções significa reduzir a complexidade da operação”, avalia Lucca.

O ineditismo da solução já suscitou 14 pedidos de patente, em quatro países – Brasil, Estados Unidos, China e Índia. Quatro pesquisadores do ISI-SE estiveram na Bélgica, em março de 2023, para apresentar o

equipamento à gerência da divisão da CNH responsável globalmente pelo projeto. Em janeiro do ano passado, dois pesquisadores foram à Flórida, nos Estados Unidos, para testar o desempenho da solução em condições diferentes das encontradas no Brasil. “O teste foi um sucesso. Tudo o que havia funcionado aqui, funcionou lá também”, conta Gonçalves.

A parceria entre ISI-SE e CNH neste projeto começou em 2019 e está em vias de ser renovada por mais dois anos. **IC**



INDÚSTRIA PARCEIRA

• CNH



INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA

• Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados (ISI-SE)



TECNOLOGIAS

• Visão computacional
• Inteligência artificial



APLICAÇÕES

• Monitorar e controlar de forma automatizada a produtividade da colheita



MATURIDADE TECNOLÓGICA

• Em fase de testes em condições reais

Parceria com instituições internacionais e empresas do setor nacional de mineração transfere ao Brasil tecnologia alemã mais sustentável e eficiente para a recuperação de componentes industriais

INOVAÇÃO com sustentabilidade

Processos consolidados no mercado nacional para a recuperação de componentes industriais com revestimento metálico – caso da soldagem, da aspersão térmica e do cromo duro – têm sido cada vez mais questionados principalmente do ponto de vista ambiental. São métodos que fazem uso de produtos químicos prejudiciais ao meio ambiente e aos trabalhadores, têm alto consumo de combustível e materiais e alta emissão de ruídos, além de apresentarem limitações como defeitos no revestimento e resistência limitada à corrosão. Tal problema pode ser contornado com o uso da tecnologia de deposição de materiais a laser de alta potência (HIP-LMD, na sigla em inglês), capaz de depositar revestimentos densos, metalurgicamente ligados e com camadas finas (50 µm), melhorando o desempenho do componente. Além disso, o processo HIP-LMD é cerca de cem vezes mais rápido que o processo de revestimento a laser convencional.

A inovação, criada e aplicada em toda a Europa há uma década pelo Instituto Fraunhofer ILT, sediado em Aachen, no oeste da Alemanha, está sendo estudada há cerca de três anos no Brasil através de uma parceria que envolve o Instituto SENAI de Inovação em Processamento a Laser (ISI-PL), o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), além de empresas do setor brasileiro de mineração (veja o quadro). O projeto foi aprovado na 32ª edição de chamadas da Rede de Pesquisa Coletiva Cornet (Collective Research Network), uma rede global de agências de fomento que une esquemas de financiamento para tornar realidade consórcios de projetos de pesquisa e desenvolvimento, envolvendo empresas e instituições de pesquisa.

O engenheiro mecânico Jeferson Trevisan, do ISI-PL, é um dos participantes do projeto internacional, e já realizou dois intercâmbios de curta duração no Instituto Fraunhofer, onde teve a oportunidade de aprender de perto sobre a LMD. “A patente da tecnologia é deles, mas com essa parceria podemos aprender sobre ela. É um processo novo para nós, e é preciso entender as diversas variáveis que influenciam no resultado do processo, entender os parâmetros sobre cada material metálico, pois caso contrário o resultado não atingirá as propriedades esperadas”, enumera o pesquisador do SENAI.



INDÚSTRIAS PARCEIRAS

- Granaço Fundição
- Höganäs Brasil • HRC Metalização
- Indústria Carbonífera Rio Deserto
- Mineração Rio do Ouro • NETZSCH do Brasil • Vulkan do Brasil e outras



INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

- Instituto Fraunhofer ILT (Aachen, Alemanha) • Instituto SENAI de Inovação em Processamento a Laser
- Instituto Federal de Santa Catarina
- Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial



TECNOLOGIAS

- Deposição de materiais a laser de alta potência



APLICAÇÕES

- Recuperação de ferramentas de alto custo de forma mais eficiente, rápida e ambientalmente correta



MATURIDADE TECNOLÓGICA

- Em fase inicial de testes em três indústrias parceiras

Trevisan explica que a deposição de materiais a laser é um processo muito eficiente e rápido, que diminui o tempo de parada das máquinas ao aumentar a vida útil das peças a partir da deposição de materiais mais nobres. Há desperdício quase nulo de materiais, ao contrário de outros métodos, e risco muito menor para trabalhadores que atuam no processo. “Há um custo maior para a implementação do processo, mas a produtividade compensa”, argumenta.

Uma das empresas envolvidas no projeto, a NETZSCH do Brasil está localizada em Pomerode,



Antes e depois: deposição de materiais a laser é cem vezes mais rápida e oferece melhor aproveitamento de materiais para recuperar componentes industriais

no Vale do Itajaí. No País, a multinacional alemã fabrica bombas helicoidais, de lóbulos, de fusos e trituradores que abastecem, além de outros setores, a indústria de mineração nacional. Atualmente, peças que passaram pelo processo de LMD no instituto – como um eixo de acionamento do conjunto bombeador – já estão em fase de testes iniciais, revela o engenheiro e supervisor de inovação, Arthur Zinke. Segundo ele, até o final do ano os resultados devem ser compilados e um feedback deve ser dado aos pesquisadores.

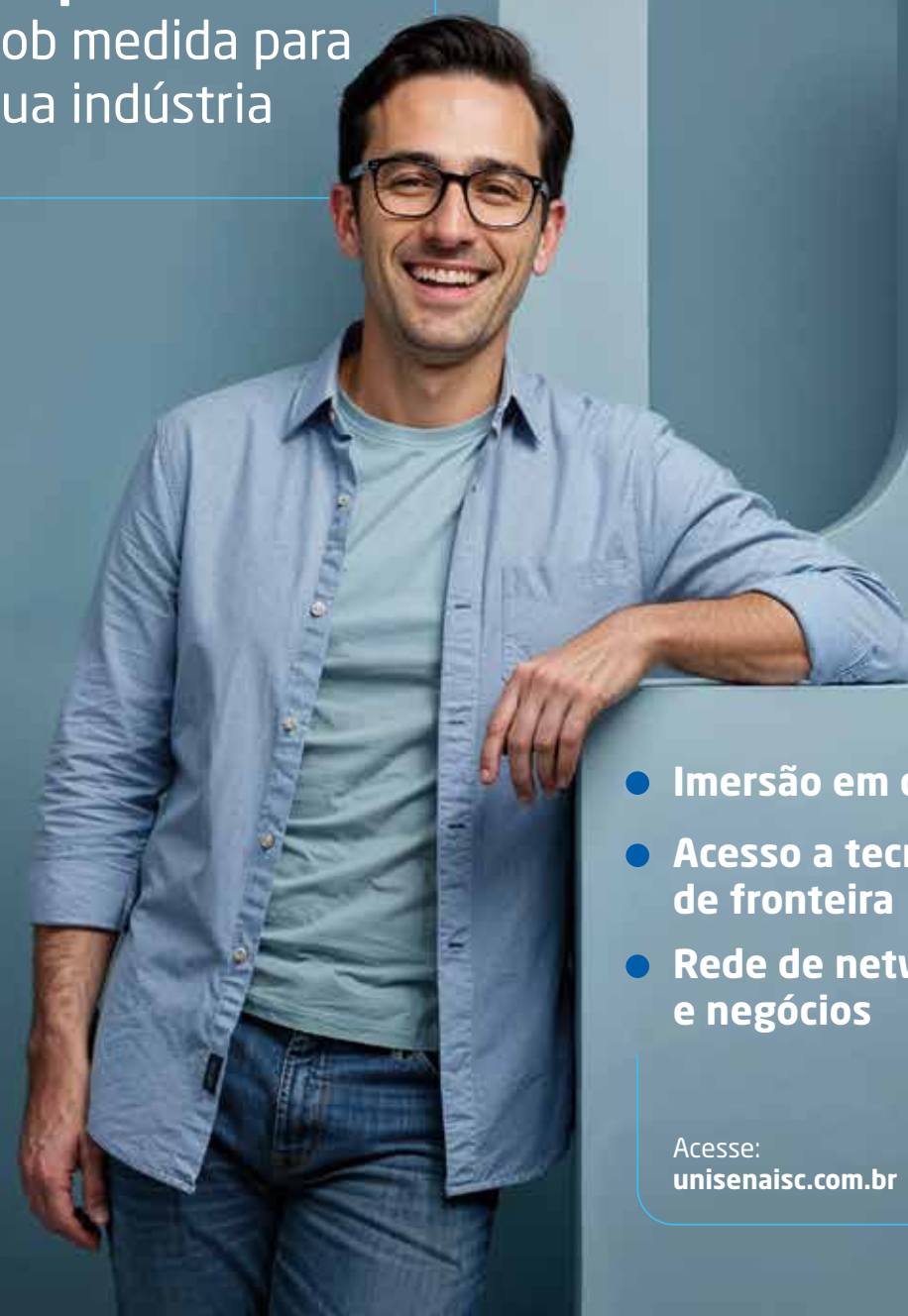
Um dos objetivos do projeto é substituir com o LMD, num futuro

próximo, processos de metalização menos sustentáveis. De acordo com Zinke, este foi um dos principais pontos para convencer a NETZSCH do Brasil a embarcar na parceria. “Entramos neste projeto justamente para buscar uma alternativa ao cromo duro, muito utilizado nos componentes das bombas helicoidais”, atesta o engenheiro. “E a empresa se beneficia pelo fato do SENAI possuir uma grande rede de conhecimento, tanto industrial, acadêmico, quanto de fontes de fomento à inovação. Ou seja, conseguimos participar de um projeto complexo apenas investindo uma pequena parte, tanto em mão de obra como também financeiro, para obter o mesmo objetivo, que é viabilizar esta tecnologia”, avalia Zinke. Além da indústria em Pomerode, outras peças foram encaminhadas para testes na Vulkan do Brasil.

Segundo Trevisan, a próxima etapa do projeto deve resultar em uma célula robótica para estudos dentro do ISI-PL. Com o novo equipamento, será possível trabalhar com peças muito maiores. Hoje, os pesquisadores estão limitados a componentes com no máximo 10 quilos e 60 milímetros de diâmetro. Com o robô, será possível testar peças de meia tonelada e 300 milímetros de diâmetro. “A primeira etapa não previa verba para uma máquina do tipo, tanto que adaptamos outra para tocar a pesquisa”, afirma Trevisan. Também será possível ampliar a gama de testes para outras indústrias, como o setor de óleo e gás e o automobilístico. ic

PÓS-GRADUAÇÃO UniSENAI

Educação
Corporativa
sob medida para
sua indústria



- Imersão em desafios reais
- Acesso a tecnologias de fronteira
- Rede de networking e negócios

Acesse:
unisenaisc.com.br



Benefício MÚTUO

Intercâmbio de estudante do MIT, nos Estados Unidos, em Instituto SENAI de Inovação na Capital do Estado reforça parceria com uma das universidades mais importantes do mundo



ADOBESTOCK

Elwin Futrell, 19 anos, estudante de graduação em Engenharia Elétrica, da Computação e Física no Massachusetts Institute of Technology (MIT), passou quatro meses em Florianópolis por meio de um programa que incentiva alunos da renomada universidade a viver experiências de intercâmbio de trabalho fora dos Estados Unidos. Entre inúmeras opções ao redor do planeta, Futrell escolheu o Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados (ISI-SE) para realizar seu Summer Internship, o estágio de verão.

O principal atrativo era a perspectiva de ter uma experiência prática em análise de sistemas de dados para fins de treinamento em inteligência artificial. Tudo transcorreu da melhor forma possível, conta o estudante. “A oportunidade de usar minhas habilidades em programação em um ambiente real, com excelentes mentores ao redor para me apoiar, foi um verdadeiro presente para a construção do meu repertório profissional. O que aprendi foi além das planilhas do Excel e dos *scripts* em Python. Aprendi uma lição sobre quebrar barreiras e ampliar perspectivas.”

Ele destaca que ter a possibilidade de conhecer o Brasil, sobre o qual tinha conhecimentos limitados, foi um

bônus fascinante do intercâmbio. “Minhas perspectivas se ampliaram drasticamente ao aprender sobre a cultura, o estilo de vida, a economia e, o mais importante, as pessoas que compõem o Brasil. Tive a sorte de ter vindo não apenas para um lindo país, mas para a maravilhosa Florianópolis”, elogia.

A presença de Futrell representa uma reaproximação do SENAI catarinense com o MIT, diz a brasileira Rosabelli Coelho, diretora-gerente das relações entre o MIT e o Brasil. “A colaboração entre o MIT-Brazil e o SENAI de Santa Catarina é um exemplo poderoso de como o cultivo paciente de relações pode levar a oportunidades transformadoras no campo da educação e da pesquisa”, avalia ela ao relembrar o início da relação – o envio de um estudante do MIT, em 2015, para o Instituto SENAI de Inovação (ISI) em Joinville. “A sinergia entre a missão do SENAI/SC e a abordagem prática do MIT torna essa parceria natural e promissora em nossos esforços para conectar

conhecimento, prática e impacto social, afirma Rosabelli.

A executiva enfatiza que colaborações internacionais como essa são fundamentais para o MIT, pois dão aos estudantes a oportunidade de aplicar seus conhecimentos técnicos em contextos desafiadores e desconhecidos. “Ao mesmo tempo, desenvolvem consciência cultural e adaptabilidade, qualidades essenciais para a liderança global que o MIT busca formar”, conclui Rosabelli.

Já para os parceiros brasileiros, a presença de estudantes da universidade, considerada uma das melhores do mundo, proporciona excelência técnica e um rico intercâmbio cultural. Giancarlo Marchesini, líder da área de Inteligência Artificial do ISE, enfatiza que a vinda de Futrell, que atuou em um projeto de inteligência artificial para a agroindústria de soja, representou entrega efetiva de valor para os projetos do Instituto. [ic](#)



ARQUIVO PESSOAL

“Aprendi uma lição sobre quebrar barreiras e ampliar perspectivas”

Elwin Futrell
Estudante de graduação do MIT

EXPERTISE tipo exportação

Institutos SENAI oferecem **serviços e soluções** com tecnologia de ponta e certificações internacionais para atender clientes internos e também de mais de 20 países do globo

Em 2024, um grupo formado por 11 pequenas e médias indústrias do Uruguai começou a participar de uma capacitação intensiva que tinha, entre os principais objetivos, reduzir em até 98% o tempo de tomada de decisões, aumentando de forma contundente a eficiência e produtividade desses empreendimentos. Desenvolvida pelo Instituto SENAI de Tecnologia (IST) em Excelência Operacional, a metodologia aplicada – batizada de Produção Inteligente – é customizada para empresas de menor porte e busca avaliar a maturidade digital, coletar dados de processos industriais e transformar esses dados em informações úteis, em tempo real.

Encontros presenciais no Brasil e no Uruguai, além de eventos on-line, levaram tecnologia e know-how do SENAI para o país vizinho

O serviço, contratado pela Câmara da Indústria do Uruguai (CIU) no final do ano passado, é mais um dos diversos oferecidos pelos ISTs de Santa Catarina para dezenas de países do globo, entre ensaios, certificações, consultorias, análises e formações.

A inclusão do Produção Inteligente dentro do escopo do Impulsa Indústria, projeto que vem sendo desenvolvido nos últimos anos pela CIU no país vizinho, trouxe oportunidade para que essas pequenas e médias empresas utilizassem metodologias e ferramentas de transformação digital e indústria 4.0 através da transferência de tecnologia e know-how do SENAI. Consultores do IST ministraram treinamentos no Uruguai, e profissionais das empresas envolvidas – que vão do ramo alimentício ao madeireiro e metalúrgico – participaram de workshops on-line e capacitações no Brasil. Em 19 de maio, um evento presencial marcou o fim da etapa de consultoria do IST de Excelência Operacional para a CIU. No dia, as empresas aplicaram as primeiras ações com a metodologia e realizaram atividades dinâmicas trabalhando diretamente com especialistas formados em Produção Inteligente. Pelos próximos dois meses, os participantes deveriam avançar na implementação de processos da indústria 4.0 em suas empresas.

A solução foi customizada em idioma, indicadores e processos

para o Uruguai, e está em fase de negociação para ser expandida para outros países como a Argentina, adianta o instrutor e consultor sênior do SENAI, Nilton Bendini.

“Enquanto grandes empresas possuem capacidade de investimento em tecnologias emergentes, pequenas e médias empresas enfrentam barreiras como falta de conhecimento, recursos limitados e ausência de processos estruturados. Para resolver isso, desenvolvemos uma solução acessível que apoiasse pequenas indústrias a dar os primeiros passos na jornada digital”

A diretora de Comunicação e Projetos da CIU, Carola Saavedra, enumera entre os benefícios obtidos com a capacitação do SENAI “a melhoria na eficiência operacional, a diminuição de desvios em relação ao planejamento e a redução do impacto negativo no processo, como estoque, vendas e atendimento ao cliente”. O objetivo da Câmara uruguaia, agora, é aplicar a metodologia em mais indústrias do país. “O SENAI criou um grande espaço colaborativo para as empresas. A expertise e a experiência dos técnicos do SENAI nos permitiram desenvolver capacidades em nosso país”, complementa Saavedra.



CREDIBILIDADE GLOBAL

Outra expertise solicitada por clientes internacionais foi desenvolvida em Chapecó pelo Instituto SENAI de Tecnologia em Alimentos e Bebidas. Trata-se do Provedor de Ensaio de Proficiência (PEP), avaliação externa regular e independente que os laboratórios precisam participar, em atendimento a normas como ISO 17025 e FSSC 22000, para demonstrar que têm competência na execução das análises que estão realizando para a indústria. “Seja para alimentos, cerâmica, metalmecânica, eles precisam garantir que o resultado que entregam para os clientes é, de fato, confiável”, explica Joseane Cristina Bassani, engenheira de alimentos e responsável técnica pelo serviço no IST.

PROVEDOR DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Confira alguns números do Instituto SENAI de Tecnologia de Chapecó com a ferramenta

MAIS DE:

- 1,18 milhão de ensaios realizados
- 1,49 mil empresas atendidas
- 850 parâmetros atendidos
- 23 países atendidos

O projeto teve início em 2002, após demanda do Ministério da Agricultura e Pecuária para que laboratórios credenciados pudessem ter seu desempenho avaliado por meio de comparações com outros laboratórios. Em 2011, o IST estava entre as 11 primeiras instituições do País a obter a certificação da Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro para realizar programas de ensaios de proficiência – uma referência que dá credibilidade em escala global para o trabalho oferecido pelo Instituto SENAI, que opera em conjunto com outras unidades do SENAI no Estado.

Hoje, o IST soma mais de 1,18 milhão de parâmetros realizados para empresas do Brasil e de mais 23 países – 95% deles para a indústria alimentícia. Mas há ensaios específicos para setores como cosméticos, biogás, têxtil e ambiental. O Instituto SENAI também oferece, aliado aos ensaios de proficiência, materiais de referência. O Produtor de Material de Referência (PMR) cria amostras para os laboratórios físico-químicos dos setores de alimentos e bebidas para que esses realizem controles internos para os seus ensaios. “Por exemplo, se um cliente quer testar o seu método de ensaio para proteína em queijo, ele compra esse material com o percentual de proteína conhecido, realiza o ensaio na empresa e verifica se o resultado está de acordo, se está atingindo aquele percentual”, exemplifica Joseane.

AVAL EXTERNO

São Bento do Sul é um dos maiores polos da indústria moveleira de Santa Catarina. Não por acaso, no pequeno município no Norte do Estado fica o Instituto SENAI de Tecnologia em Madeira e Mobiliário, que também presta um serviço internacional, mas de forma distinta: auxilia indústrias catarinenses do setor a exportar sua produção. No começo do ano, a unidade obteve acreditação pela Comissão de Segurança de Produtos para o Consumidor (CPSC, na sigla em inglês), nos Estados Unidos, para realizar ensaios exigidos para a certificação de produtos infantis destinados ao mercado do país, disparado o principal cliente do setor catarinense – até maio deste ano havia importado US\$ 45,3 bilhões em produtos do setor, mais de quatro vezes a soma do segundo na lista, o Reino Unido.

Os ensaios realizados pelo IST em São Bento do Sul geram grande economia ao eliminar o envio de amostras pesadas para testes nos Estados Unidos, além de garantir mais agilidade para o redesign e a adaptação de novos produtos. “Até então, não havia um lugar para fazer esses testes aqui. Então, além do custo de frete havia uma longa espera. Foi uma jornada até conseguir a acreditação, desde a acreditação no Inmetro, primeiro, e agora para a CPSC. Com isso, nossas empresas conseguem solucionar problemas com muito mais eficiência e menos custo, diminuindo prazos e obtendo maior credibilidade”, avalia Sandra Fürst, coordenadora do IST em Madeira e Mobiliário e uma



Testes e ensaios feitos pelo IST de São Bento do Sul certificam móveis para o mercado norte-americano

especialista em normas de segurança para móveis nos Estados Unidos.

Os testes englobam produtos como beliches infantis e berços, tipos de mobiliário que já possuem rígidas regras de segurança no país, e também unidades de armazenamento de roupas, como roupeiros e cômodas, estes últimos alvos de uma decisão recente do Congresso Americano, aprovada há dois anos como resposta ao número de mortes de crianças causadas em tombamentos desse tipo de mobília – cerca de 400 em 20 anos. “Com a mudança, esse tipo de móvel precisa agora passar por uma série de testes de estabilidade e segurança, que fazemos aqui”, revela a coordenadora do IST. Entre os clientes do Instituto SENAI estão empresas catarinenses e também norte-americanas que importam produtos brasileiros para colocar suas marcas, como Nestig e Delta Enterprise. ic

UM MUNDO DE possibilidades

Da produção mais sustentável de suínos, onde Santa Catarina é líder nacional, ao melhor aproveitamento do açaí na Região Norte, o Instituto SENAI de Sistemas Embarcados tem apoio internacional para **avançar em pesquisas** de alta relevância para a indústria

Desenvolver mecanismos para aprimorar a sustentabilidade da produção de suínos é uma demanda da indústria catarinense, líder absoluta do setor no País. Trata-se de um tema relevante também para o Canadá, que aparece junto ao Brasil na lista dos quatro maiores exportadores da proteína no mundo, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO).

Foi a partir da identificação de interesses compartilhados pelos dois países no setor de suínos que surgiu a possibilidade de um projeto conjunto do SENAI catarinense com a Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). O início da parceria remonta a 2019, quando o SENAI estreitou relações com a Polytechnique Montréal, universidade de engenharia do país da América do Norte que chegou a enviar um estudante a Santa Catarina para um doutorado-sanduíche. A eclosão da pandemia de Covid-19 o obrigou a retornar, contudo, adiando os planos de colaboração mais próxima.

“Em 2022, quando se intensificou o programa de internacionalização dos Institutos SENAI, retomamos as interações com os nossos contatos canadenses”, lembra Renato Simão, coordenador de inovação no Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados (ISI-SE). Durante uma visita ao país, no final do mesmo ano, os representantes catarinenses conheceram dois doutorandos da Polytechnique, Ambre Dupuis e Loïc Parrenin, que demonstraram interesse em desenvolver no Brasil parte das pesquisas que estavam fazendo sobre *machine learning* (aprendizado de máquina). No início de 2023, os dois vieram a Santa Catarina e passaram três meses trabalhando em projetos do SENAI catarinense voltados ao agronegócio.



PARCERIA PROMISSORA

De volta ao Canadá, Dupuis foi contratada para trabalhar na UQTR e logo descobriu que a instituição disponibilizava recursos para incentivar pesquisas sob cooperação internacional. Ela começou, então, a discutir possibilidades com o Instituto SENAI, que já conhecia de perto. “O desafio era encontrar um tema que estivesse dentro das nossas linhas de especialidade e fossem interessantes para os dois países”, lembra Simão.

A resposta foi o desenvolvimento de uma plataforma de Inteligência Artificial para apoiar decisões dos produtores de suínos, com o princípio de conciliar a redução das emissões com o aumento da rentabilidade. “O *hub* de descarbonização da FIESC vinha destacando o desafio de encontrar o equilíbrio ideal entre lucratividade e impacto ambiental na produção de suínos. Apresentamos essa ideia, que foi acolhida pelos parceiros canadenses”, descreve o coordenador de inovação.

Agora o projeto está dando os primeiros passos, tendo a região Oeste catarinense – epicentro da produção de suínos no Estado – como campo de testes. “Meu primeiro objetivo é construir uma parceria sólida, estruturante e duradoura em pesquisa e ensino entre a UQTR, o SENAI e o UniSENAI”, diz Dupuis. “É uma parceria para fortalecer os laços científicos em torno da agricultura sustentável, aproveitando a complementaridade de expertise, recursos e contextos agrícolas. Nesse sentido, a iniciativa vai além da produção de uma simples ferramenta para se tornar uma alavanca metodológica e estratégica

MAIORES EXPORTADORES DE CARNE SUÍNA DO MUNDO

Estados Unidos (31%)
União Europeia (29%)
Brasil (15%)
Canadá (14%)



FOTOS: ADOBESTOCK

para a pesquisa multidisciplinar em agricultura 4.0, transição ambiental e tecnologias emergentes.”

A professora e pesquisadora canadense vislumbra a criação de outros projetos conjuntos, envolvendo a coorientação de alunos e o desenvolvimento de programas de treinamento adaptados às questões contemporâneas de sustentabilidade. “Trabalhar com uma equipe tão dinâmica, competente e comprometida como a do SENAI-UniSENAI representa para mim uma estrutura ideal para a coconstrução de projetos enraizados em questões atuais, em particular a de repensar nossos modelos de produção industrial e agrícola diante das emergências climáticas e sociais do século 21.”

APROVEITAMENTO

Outro projeto que envolve financiamento internacional e o ISI-SE é o Açai Tech, que prevê a utilização de resíduos do açaí em soluções industriais. Trata-se de uma parceria recentemente estabelecida entre o Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental e o Massachusetts Institute of Technology (MIT), via Amazonia Seed Fund, fundo da renomada universidade norte-americana que financia pesquisas envolvendo a Amazônia.

Esse é mais um caso de ideia surgida da identificação de uma possibilidade que conciliasse as áreas de atuação dos Institutos SENAI e o perfil da fonte financiadora. O SENAI catarinense já tinha parcerias com a Universidade Federal do Pará (UFPA) e o Instituto de Tecnologia da Vale (ITV) e convocou as duas instituições para participar da concepção do projeto. Outra parte fundamental é a Amazonbai, cooperativa de produtores da região de Baillique, no Amapá.

"Hoje, o que se aproveita do açaí é apenas a polpa, que equivale a não mais que 30% do fruto", explica Jocinei Dognini, pesquisador que lidera o projeto pelos Institutos SENAI. "O desafio é encontrar formas de aproveitar o caroço dentro da cadeia produtiva, criando soluções sustentáveis que aumentem a renda dos produtores."

Entre as primeiras ideias que serão investigadas estão o possível desenvolvimento de um



MAIS USOS PARA O AÇAÍ

A polpa, que tradicionalmente é a única parte aproveitada no fruto, corresponde por apenas 30% dele. Os pesquisadores buscam formas de aproveitar o restante do fruto. Algumas ideias:

- Café de açaí
- Transformação dos caroços em tijolos ecológicos, fibras para roupas ou aglomerados que possam fazer o papel de madeira
- Componentes para alimentos e medicamentos

"café de açaí" ou a transformação dos caroços em tijolos ecológicos, fibras para roupas ou aglomerados que possam fazer o papel de madeira, além de componentes para alimentos e medicamentos. A primeira fase do projeto, com duração prevista de um ano, inclui aulas on-line ministradas pelo MIT para todas as instituições envolvidas, além da organização de um *hackathon*. **ic**

DESBLOQUEIE O POTENCIAL DA SUA INOVAÇÃO.

Descubra as fontes de fomento ideais para tirar seus projetos da gaveta.



Por meio dos Institutos SENAI de Santa Catarina, sua empresa pode acessar um universo de possibilidades:

-  Compartilhamento de riscos
-  Alavancagem de recursos financeiros
-  Projetos de Inovação e Impacto
-  Especialistas em Inovação

Ajudamos sua empresa a potencializar a captação de recursos, através de diversas fontes de fomento, viabilizando projetos com alto impacto.

Leis de Incentivo à Inovação:

- Lei da Informática (MCTI)
- Lei do Bem (MCTI)

Agências e Fundos de Fomento:



Plataforma Inovação para a Indústria:



Quer inovar com a gente?

Escaneie o QR Code e veja as possibilidades de fomento e parceria!

INSTITUTO SENAI
DE TECNOLOGIA

INSTITUTO SENAI
DE INOVAÇÃO

FIESC